*Opusc. Zool. Budapest, XV, 1–2, 1978*

# Nahrungswahluntersuchungen mit der Enchytraeiden-Art Fridericia galba (Hoffmeister, 1843) (Oligochaeta: Enchytraeidae)*

Von

K. Dózsa-Farkas**

**Abstract.** A series of laboratory investigations was carried out concerning an Enchytraeid species *Fridericia galba* (Hoffm., 1843) and different types of leaf litter. The aim of the experiments was to establish which components of litter are preferred by the animals in different months. The investigations were performed between August, 1976 and February, 1977 in such a period when the previous litter was still present (in August and September) and later when only the freshly fallen litter was served as food for the animals (from October to February).

It was established that *F. galba* rather preferred the litter of the previous fall (including even the leaves of oak and beech) than the freshly fallen litter including even those components which rapidly decompose (hornbeam and lime). From among the freshly fallen leaves, the lime becomes first adequate for the animals (October litter). The litter of ash is taken only in November, when it is mostly preferred. At about the same time *Acer platanoides* becomes consumable, while *Acer pseudo-platanus* and *Populus tremula* are consumed only in February.

As the investigations are connected with a hornbeam-oak forest, it is important that hornbeam is consumable for the worms from November though it never comes as first in preference. The freshly fallen leaves of oak and beech were left untouched until the termination of the experiment.

Obwohl zahlreiche Ergebnisse über die Nahrungswahl verschiedener Tiergruppen der Bodenfauna bekannt geworden sind (vergl. Literatur in Dózsa–Farkas, 1976), stehen uns bezüglich der Enchytraeiden äusserst wenige Angaben zur Verfügung. Nachweise der Nahrungswahl innerhalb dieser Tiergruppe sind, den taxonomischen Schwierigkeiten zufolge, nie bis zur Bestimmung der Art durchgeführt worden und lassen so auch keine artspezifischen Eigenschaften zum Ausdruck kommen (Schaerffenberg, 1950; Dunger, 1958). In einer vorausgehenden Arbeit (Dózsa-Farkas, 1976) konnten die Unterschiede im Nahrungsanspruch zweiter verschiedener Enchytraeiden-Arten: *Fridericia hegemon* (Vejdovsky, 1877) und *Henlea nasuta* (Eisen, 1878) in einem 90-tägigen Versuch nachgewiesen werden. Die seinerzeit durchgeführten, orientierenden Präferenz-Untersuchungen beschrenkten sich auf drei verschiedene Rottezustände, u. zw. auf frisches, überwintertes und einjähriges Fallaub.

* Durchgeführt im Rahmen des MAB-Programmes (MAB Report, Ser. No. 41, 1977, „Cserhát-Vértes Project"), sowie des RGW-Programmes (Problem No. III/1).

** Frau *Abaffy, Dr. Klára Dózsa-Farkas*, ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék (Lehrstuhl für Tiersystematik und Ökologie der Eötvös-Loránd-Universität), 1088 Budapest VIII. Puskin u. 3.

Die in Ungarn im Rahmen des Umweltschutzes in zwei verschiedenen Hainbuchen-Eichenbeständen (Cserhát und Vértes; ZICSI, 1975) laufenden Ökosystem-Forschungen ermöglichen zielgerichtete, die zootischen Zersetzungsprozesse der Laubstreu vielseitig verfolgende, Untersuchungen durchzuführen und so auch die Nahrungswahl der Enchytraeiden-Synusien zu verfolgen.

Da in diesen Beständen die Zersetzungsprozesse in bedeutendem Ausmasse von grosskörprigen Lumbriciden-Arten gesteuert werden, bleiben im Sommer und Spätherbst, von den grossklimatsichen Verhältnissen der einzelnen Jahre abhängend, unterschiedliche Streumengen zurück (ZICSI & POBOZSNY, 1977). Deswegen wurde zum Ziel gesetzt die Nahrungswahlversuche zu einem solchen Zeitpunkt anzusetzen in dem noch Streusubstanzen des vergangenen Jahres und frisch gefallenes Fallaub gleichzeitig zur Verfügung stand. Dieser Zustand ergab sich vom August des Jahres 1976 und wurde bis Februar des Jahres 1977 verfolgt.

Vorausgehend durchgeführte strukturzönologische Untersuchungen erbrachten den Nachweis, dass in dem Hainbuchen-Eichenbestand am Fusse des Naszály-Berges im Cserhát Gebirge die 1 – 1,5 cm grosse Enchytraeiden-Art *Fridericia galba* (HOFFMEISTER, 1843) mit 8 Divertikeln die dominante streuzersetzende Enchytraeiden-Form ist. Da mir ausserdem noch aus vorausgehenden Untersuchungen einige autökologischen Eigenschaften (Resistenz gegen Trockenperioden, Frostempfindlichkeit, (dieser Art bekannt waren (DÓZSA-FARKAS, 1973, 1977), wurde sie zu den jetzigen Nahrungswahluntersuchungen an erster Stelle herangezogen.

## Versuchsmaterial und Versuchstechnik

Die mit *F. galba* durchgeführten Nahrungswahluntersuchungen wurden, wie bereits bekannt gegeben (DÓZSA-FARKAS, 1976) in Tonschalen von 18 cm Durchmesser durchgeführt. In die Tonschalen wurde vorausgehend luftrocken aufbewahrter und von groben organischen Substanzen sorgfältig ausgelesener Boden vom Fundort der Versuchtiere untergebracht. Nach entsprechender Befeuchtung des Bodens wurden je 200 Exemplare in den Schalen untergebracht und mit Glasscheiben bedeckt. Das Gewicht der Tiere wurde ebenfalls vorausgehend bestimmt.

Als Futter wurde folgendes Fallaub angeboten:

Hainbuche *(Carpinus betulus* L)
Linde *(Tilia plathyphyllos* SCOP.)
Esche *(Fraxinus excelsior* L.)
Spitzahorn *(Acter platanoides* L.)
Bergahorn *(Acer pseudo-platanus* L.)
Buche *(Fagus silvatica* L.)
Pappel *(Populus tremula* L.)
Steineiche *(Quercus petraea* METT.)
Stieleiche *(Quercus robus* L.)
Zerreiche *(Quercus cerris* L.)

Das Fallaub wurde in den beiden, bereits erwähnten Hainbuchen-Eichenbeständen (Cserhát und Vértes-Gebirge), in den ersten Tagen jedes Monates gesammelt, so dass die Proben stets den Rottezustand des vorausgehenden Mo-

nates widerspiegelten. Vor den Versuchen wurden Scheiben mit einem Durchmesser von 26 mm ausgestochen; 4 – 5 Scheiben bildeten je eine Laubart-Probe, deren Gewicht ebenfalls bestimmt wurde. Die Scheiben wurden vor Beginn des Versuches mit Wasser leicht benetzt und dann in den abgedeckten Tonschalen 24 Stunden stehen gelassen, wodurch die Blattsubstanzen sich gleichmässig anfeuchteten. Dies Verfahren erwies sich günstiger, als das Untertauchen der Blattscheiben in Wasser, wo bereits nach 4 Stunden z.B. die Buche 0,8%, der Holunder hingegen 35% des Ausgangsgewichtes verlor (DÓZSA-FARKAS, 1976). Die Scheiben wurden in den Tonschalen nach Blattarten gesondert untergebracht (Abb. 1). Die Tonschalen wurden stets gleichmässig feucht gehalten.

Die Versuche wurden in vierfacher Wiederholung und mit Paralellen ohne Enchytraeiden durchgeführt. Jeder Versuch dauerte eine Woche, anschliessend wurden die Tiere gewogen und wenn nötig, wieder auf 200 Exemplare ergänzt. Die Scheiben wurden ebenfalls lufttrocken ausgetrocknet und gewogen um den

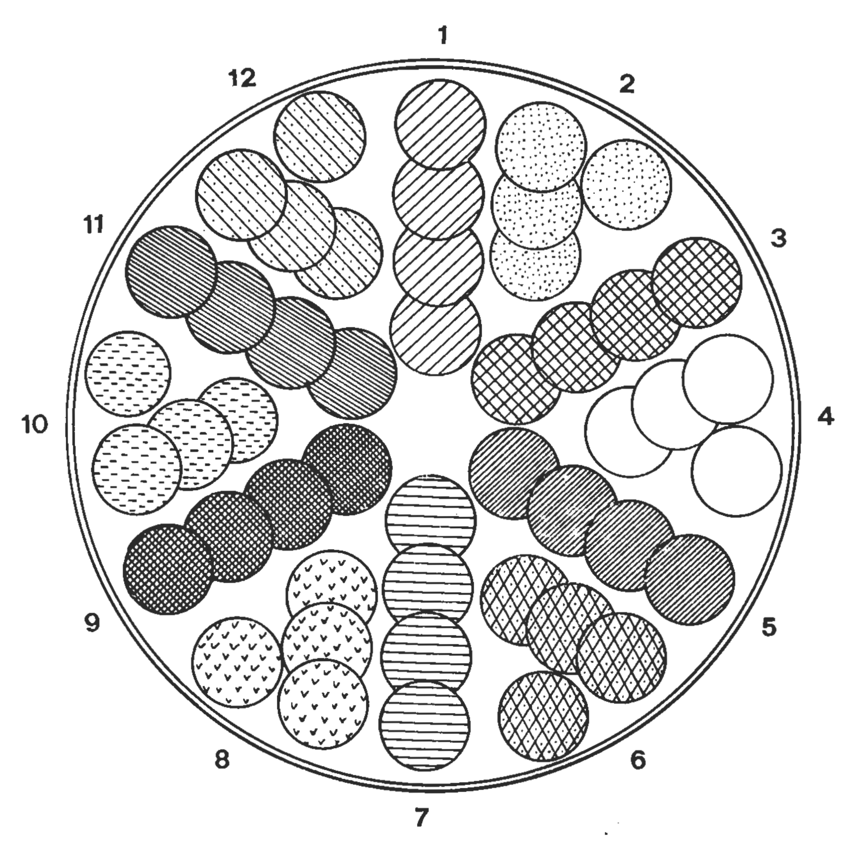



Abb. 1. Die Anordnung der verschiedenen Blattscheiben in den Tonschalen des Versuches im September: 1: *Carpinus betulus* (im Juni-Juli gefallenes Fallaub), 2: *Tilia plathyphyllos* (frisch gefallenes Fallaub), 3: *Fraxinus excelsior* (frisch gefallenes Fallaub), 4: *Tilia plathyphyllos* (im Juni-Juli gefallenes Fallaub), 5: *Fagus silvatica* (frisch gefallenes Fallaub), 6: *Acer pseudoplatanus* (frisch gefallenes Fallaub), 7: *Quercus petraeae* (überwintertes Fallaub), 8: *Carpinus betulus* (firsch gefallenes Fallaub), 9: Quercus robur (überwintertes Fallaub), 10: *Acer platanoides* (frisch gefallenes Fallaub), 11: *Quercus cerris* (überwintertes Fallaub), 12: *Populus tremula* (frisch gefallenes Fallaub)

Gewichtsschwund zu ermitteln. Die wahrhaftige Konsummenge, die auch die mikrobiellen Zerstzungsprozesse berücksichtigt, wurde mit Hilfe der Formel nach REIMAN (ZICSI & POBOZSNY, 1977) errechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

## Besprechung der Ergebnisse

Die erzielten Nahrungswahl-Werte werden unbedingt monatlich gewertet, da festgestellt werden sollte, von welchen Laubarten sich *F. galba* im Freien in der verfolgten Zeitspanne am liebsten ernährt.

Die Präferenz-Unteruchungen lassen sich in 2 Perioden teilen, u. zw. auf die Laubarten der Monate August und September und auf die von Oktober bis Februar.

In der ersten Periode liegt noch Streu aus dem vorausgehendem Jahr vor, aber es kommen schon die ersten Blätter des frisch gefallenen Laubes verschiedener Baumarten dazu. In der zweiten Periode verschwindet das Streu aus dem vorigen Jahr praktisch vollkommen, zur Wahl steht den Tieren nur frisch gefallenes Laub zur Verfügung.

Das im August am Boden liegende Fallaub bestand zu 50–60% aus Eichenblättern und vereinzelt konnten auch noch einige Blätter der Hainbuche und des Ahorns nachgewiesen werden. Zufolge der grossen Trockenheit im Sommer waren bereits auch frische Hainbuchen und Lindenblätter zahlreich anzutreffen. Die bereits dunkleren Lindenblätter müssen im Juni Juli gefallen sein und unterschieden sich von den frisch im August gefallenen. Die leichtzersetzlichen Streu-Arten des vergangenen Jahres wie Linde, Esche u. zum Teil auch Hainbuche sind durch die Tätigkeit der grosskörprigen Lumbriciden-Arten *(L. polyphemus, D. p. platyura* und *D. p. depressa)* wie dies aus den Arbeiten von ZICSI, 1977; ZICSI & POBOZSNY, 1977 hervorgeht, abgebaut worden.

Im September zeigt die Zusammensetzung der Streu eine gewisse Veränderung. Die am Anfang des Oktobers gesammelten Proben bestanden zu 60–70% aus frisch gefallenen Hainbuchen-Blättern, die Eichenblätter aus dem vorausgehendem Jahr betrugen nur 10–20%. Ferner konnten noch frische Linden-Eschen- und Ahorn-Blätter nachgewiesen werden.

In der zweiten Periode, also von Oktober bis Februar verschwindet das im vergangenen Jahr gefallene Fallaub durch die Tätigkeit der Bodentiere nahezu gänzlich (bereits im Oktober lassen sich keine verwendbaren Eichenblätter zu den Versuchen heranziehen, es liegen nur Bruchstücke vor). Den Tieren liegt praktisch im Oktober nur frisch, wenn auch in verschiedenen vorausgehenden Monaten gefallenes Hainbuchen-, Linden-, Eschen-Laub zum Konsum vor.

Ein Vergleich des verschiedenen Nahrungsangebotes der einzelnen Monate brachte den Nachweis folgender Präferenz.

Vom Fallaub, das den Tieren im August zur Verfügung stand, bevorzugten sie (wie dies auch aus Abb. 2 *A* zu ersehen ist) die im vorausgehendem Jahr gefallenen Blätter des Spitzahorns (9,99 mg/Tag auf 1 g Lebendgewicht berechnet), an zweiter Stelle steht ebenfalls das aus dem vorausgehendem Jahr stammende Laub der Hainbuche (8,27 mg/Tag pro 1 g Lebendgewicht). Meine vorausgehenden Untersuchungen (DÓZSA-FARKAS, 1976) zeigten eine Bevorzugung der Linde bei den untersuchten Enchytraeiden-Arten; hier blieb der Konsum hinter

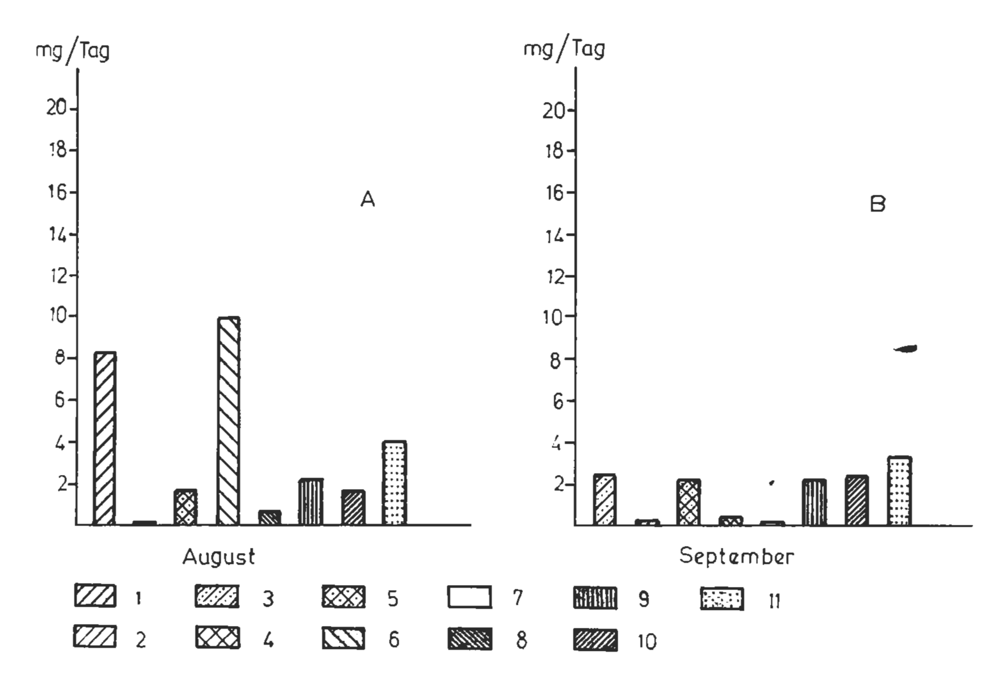



Abb. 2. Laubkonsum von *F. galba* im August (A) und September (B) in mg/Tag pro 1 g Lebendgewicht berechnet: 1: *Carpinus betulus* (überwintertes Laub), 2: *Carpinus betulus* (frisch gefallenes Laub), 3: *Carpinus betulus* (im Juni-Juli gefallenes Laub), 4: *Tilia plathyphyllos* (frisch gefallenes Laub), 5: *Tilia plathyphyllos* (im Juni-Juli gefalenes Laub), 6: *Acer platanoides* (überwintertes Laub), 7: *Fraxinus excelsior* (frisch gefallenes Laub), 8: *Fagus silvatica* (überwintertes Laub), 9: *Quercus petraeae* (überwintertes Laub), 10: *Quercss robur* (überwintertes Laub), 11: *Quercus cerris* (überwintertes Laub)

den Eichenblättern, die im vorausgehendem Jahr gefallen waren. Die frisch gefallenen Hainbuchen-Blätter wurden praktisch nicht angerührt.

Das Fallaub des nächsten Monates, also im September, erwies sich am ungünstigsten für die Konsumbedingungen der Tiere. Die Gesamtmenge des Konsums war am niedrigsten (13,76 mg/Tag pro 1 g Lebendgewicht, vergl. Tabelle 1). Die frisch gefallenen leichtzersetzlichen Laubarten (Linde, Esche, Hainbuche) werden nicht befressen. Bevorzugt werden die Eichen- und Buchenblätter des vergangenen Jahres und die vor 1 – 2 Monaten gefallenen Blätter der Hainbuche und Linde.

Die Nahrungswahl von der Streu des Monates Oktober zeigt ein ganz anderes Bild. An erster Stelle steht die Linde mit 7,4 mg/Tag pro 1 g Lebendgewicht (Abb. 3 *A* und Tabelle 1), obwohl nun auch schon seit zwei Monaten am Boden ligendes Laub der Esche, des Spitzahorns und Bergahorns zur Verfügung stand, die wie bekanntlich zu den sich leicht zersetzlichen Laubarten gehören.

Interessant gestaltet sich die Nahrungspräferenz im November, wo die vorausgehend kaum angerührten Blätter der Esche an die Spitze rücken und die Werte der Lindenblätter übertreffen (die Konsummenge springt von 1,48 mg auf 10,08 mg/Tag pro 1 g Lebendgewicht), die Konsumwerte der Hainbuche und des Spitzahorns steigen ebenfalls an (Abb. 3 *B*).

Die Untersuchungen der beiden letzten Monate zeigen eine eindeutige Bevorzugung der Eschenblätter (Abb. 3 *C* und *D)*, der Konsum erreicht im Februar 18,08 mg/Tag pro 1 g Lebendgewicht (Tabelle 1). An zweiter Stelle stehen auch weiterhin die Lindenblätter, an dritter und vierter Stelle die des Spitzahorns und der Hainbuche. Die Blätter des Bergahorns und der Pappel scheinen in der

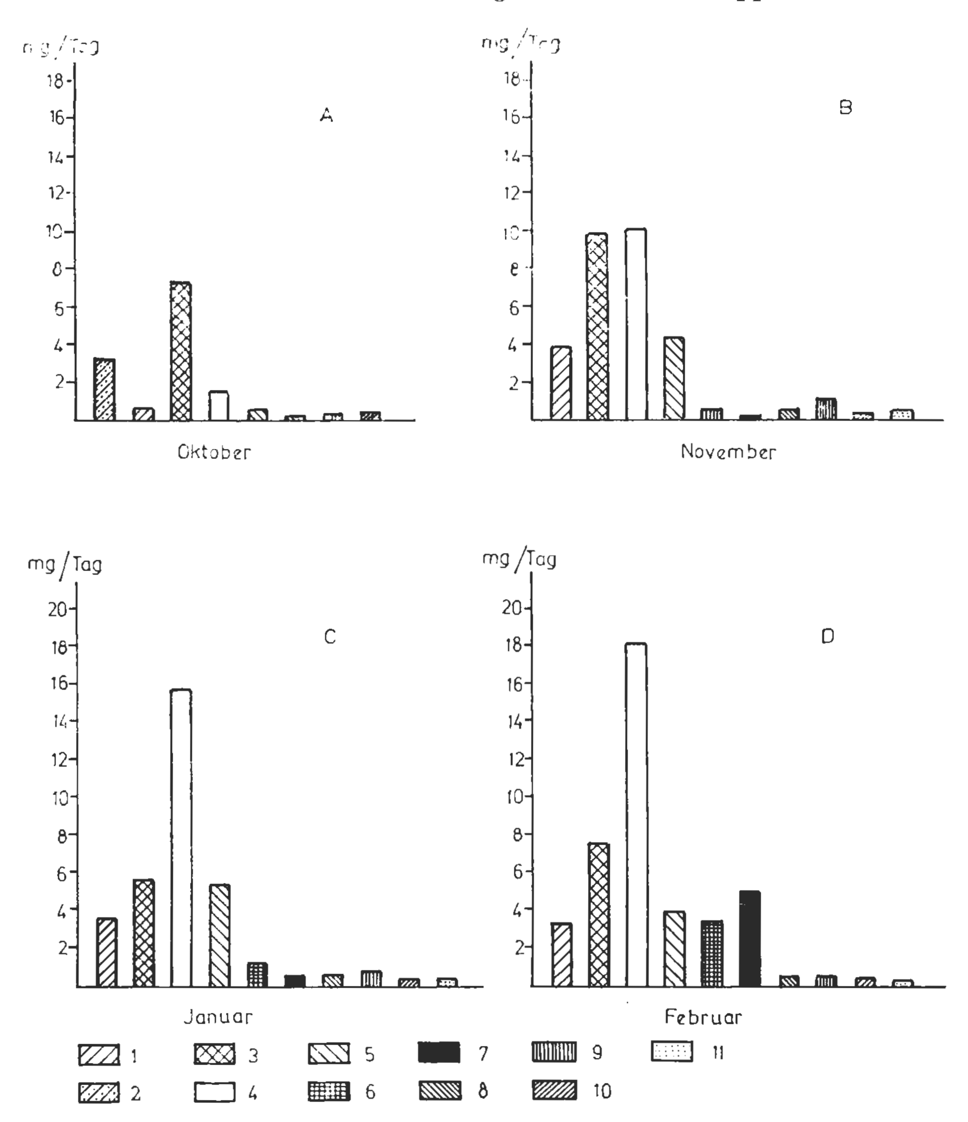



Abb. 3. Laubkonsum von *F. galba* im Oktober (A), im November (B), im Januar (C) und im Februar (D) in mg/Tag pro 1 g Lebendgewicht berechnet: 1: *Carpinus betulus* (frisch gefallenes Laub), 2: *Carpinus betulus* (im Juni-Juli gefallenes Laub), 3: *Tilia plathyphyllos* (frisch gefallenes Laub), 4: *Fraxinus excelsior* (frisch gefallenes Laub), 5: *Acer platanoides* (frisch gefallenes Laub), 6: *Acer pseudo-platanus* (frisch gefallenes Laub), 7: *Populus tremula* (frisch gefallenes Laub), 8: *Fagus silvatica* (frisch gefallenes Laub), 9: *Quercus petraeae* (frisch gefallenes Laub), 10: *Quercus robur* (frisch gefallenes Laub), 11: *Quercus cerris* (frisch gefallenes Laub)

Streu vom Januar in den Zersetzungszustand zu gelangen, wo sie bereits angegriffen werden, während im nächsten Monat grössere Mengen des Konsums vermerkt werden konnten, die Pappel rückt an die dritte Stelle der Präferenz. (Abb. 3. *D)*. Die frisch gefallenen Blätter der verschiedenen Eichen-Arten, sowie die der Buche wurden während der ganzen Versuchszeit praktisch kaum angerührt (Abb. 3). Wie festgestellt werden konnte, steigt mit Zunahme des Zersetzungszustandes auch die Gesamtmenge des Komsums an (Tabelle 1), dies steht mit den Beobachtungen im Einklang, die mit Absinken des Kalorie-Gehaltes ein Ansteigen der Konsummengen nachweisen konnten (ZICSI & POBOZSNY, 1977).

*Tabelle 1. Konsum verschiedener Streuarten von F. galba in mg/Tag auf 1 g Lebendgewicht berechnet*

| Laubarten | | August | 1976 | | | 1977 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sept. | Oktober | November | Januar | Februar |
| *Carpinus betulus* | überwintertes | 8,27 | | | | | |
| | im Juni – Juli gefallenes | – | 2,42 | 3,21 | 3,84 | 3,59 | 3,20 |
| | frisches | 0,16 | 0,27 | 0,66 | | | |
| *Tilia plathyphyllos* | im Juni – Juli gefallenes | 1,67 | 2,24 | 7,40 | 9,87 | 5,57 | 7,42 |
| | frisches | – | 0,53 | | | | |
| *Fraxinus excelsior* | frisches | – | 0,16 | 1,48 | 10,08 | 15,68 | 18,08 |
| *Acer platanoides* | überwintertes | 9,99 | | | | | |
| | frisches | – | 0 | 0,59 | 4,34 | 5,33 | 3,84 |
| *Acer pseudoplatanus* | frisches | – | 0 | 0 | 0,50 | 1,19 | 3,31 |
| *Populus tremula* | | – | 0 | 0 | 0,12 | 0,51 | 4,88 |
| *Fagus silvatica* | überwintertes | 0,72 | | | | | |
| | frisches | – | 0 | 0,20 | 0,41 | 0,57 | 0,45 |
| *Quercus petraeae* | überwintertes | 2,22 | 2,31 | | | | |
| | frisches | – | – | 0,32 | 1,01 | 0,70 | 0,44 |
| *Quercus robur* | überwintertes | 1,65 | 2,43 | | | | |
| | frisches | – | – | 0,38 | 0,30 | 0,41 | 0,39 |
| *Quercus cerris* | überwintertes | 4,13 | 3,40 | | | | |
| | frisches | – | – | 0 | 0,53 | 0,38 | 0,21 |
| Gesamtkonsum | | 28,81 | 13,76 | 14,24 | 31,00 | 33,93 | 42,22 |

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass *F. galba* bei einer grossen Auswahl von verschiedenen Laubarten und deren verschiedenem Rottezustand im Spätsommer – Herbst und Winter in den einzelenen Monaten sich unterschiedlich ernährt. Da es sich um einen Hainbuchen-Eichenbestand handelt, wo die Hainbuche dominant ist, ist die Feststellung, dass die Hainbuche kurz nach dem Laubfall schon angegriffen und konsumiert wird, von ausschlaggebender Bedeutung. Die Bevorzugung anderer Laubarten ist in der kontinuierlichen Nahrungsversorgung dieser äusserst weit verbreiteten Enhytraeiden-Art auch aus forstwissenschaftlichem Gesichtspunkt bei der Standortsmelioration unter Berücksichtigung der entsprechenden Baumartenwahl nicht zu unterschätzen.

## SCHRIFTTUM


Dózsa-Farkas, K. (1973): *Some preliminary data on the frost tolerance of Enchytraeidae.* – Opusc. Zool. Budapest, 11,1 – 2: 95 – 97.

Dózsa-Farkas, K. (1976): *Über die Nahrungswahl zweier Enchytraeiden-Arten (Oligochaeta: Enchytraeidae).* – Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 22,1 – 2:5 – 28.

Dózsa-Farkas, K. (1977): *Beobachtungen über die Trockenheitstoleranz von Fridericia galba (Oligochaeta, Enchytraeidae).* – Opusc. Zool. Budapest, 14, 1 – 2: 77 – 83.

Dunger, W. (1958): *Über die Zersetzung der Laubstreu durch die Boden-Makrofauna im Auenwald.* – Zool. Jahrb. Syst., 86: 139 – 180.

Schaerffenberg, B. (1950): *Untersuchungen über die Bedeutung der Enchytraeiden als Humusbildner und Nematodenfeinde.* – Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. -schutz, 57: 183 – 191.

Zicsi, A. (1975): *Zootische Einflüsse auf die Streuzersetzung in Hainbuchen-Eichenwäldern Ungarns.* – Pedobiologia, 15: 432 – 438.

Zicsi, A. (1977): *Néhány földigiliszta faj szerepe az avarlebontásban.* – MTA. Biol. Oszt. Közlem. 20: 237 – 243

Zicsi, A. & Pobozsny, M. (1977): *Einfluss des Zersetzungsverlaufes der Laubstreu auf die Konsumintensität einiger Lumbriciden-Arten.* – Ecol. Bull. Stockholm, 25: 229 – 239.